



I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail, Airbill No. EV 377 651 010 US, in an envelope addressed to: MIS Missing Parts, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.

Dated: April 29, 2004

Signature: 

(Anthony A. Laurentano)

Docket No.: SIW-077
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Junji Uehara *et al.*

Application No.: 10/722690

Confirmation No.: 8304

Filed: November 24, 2003

Art Unit: 1745

For: METHOD FOR CONTROLLING FLOW RATE
OF OXIDIZER IN FUEL CELL SYSTEM

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Missing Parts
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

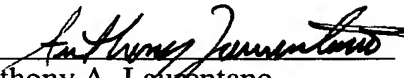
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-344034	November 27, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Applicants believe no fee is due with this response. However, if a fee is due, please charge our Deposit Account No. 12-0080, under Order No. SIW-077 from which the undersigned is authorized to draw.

Dated: April 29, 2004

Respectfully submitted,

By 
Anthony A. Laurentano
Registration No.: 38,220
LAHIVE & COCKFIELD, LLP
28 State Street
Boston, Massachusetts 02109
(617) 227-7400
(617) 742-4214 (Fax)
Attorney/Agent For Applicant

05P15186 1/1
US15186 1/1

10/722,690

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 7 日
Date of Application:

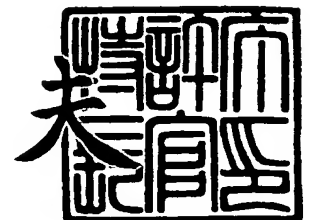
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 4 4 0 3 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 4 4 0 3 4]

出 願 人 本田技研工業株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 8 1 9 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102341301

【提出日】 平成14年11月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明の名称】 燃料電池システムの酸化剤流量制御方法

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 上原 順司

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 上田 健一郎

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 村上 義一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 林 正規

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 松本 裕嗣

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 五十嵐 大士

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705358

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池システムの酸化剤流量制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料と酸化剤とを供給されて発電する燃料電池と、
前記燃料電池に酸化剤を供給するコンプレッサと、
前記酸化剤の流路上で前記燃料電池の下流に配置され、前記燃料電池の酸化剤
圧力を調整する背圧弁と、
前記燃料と酸化剤との差圧を調整する差圧調整器と、
これらを制御する制御装置とを備えた燃料電池システムに適用され、
付与される電流指令値から前記制御装置により酸化剤圧力指令値と酸化剤流量
指令値とを算出し、
算出された前記酸化剤圧力指令値における酸化剤流量の上限値として定められ
た第 1 の流量と、
前記酸化剤圧力指令値における酸化剤流量の下限值として定められた第 2 の流
量とを前記酸化剤流量指令値と比較して、
前記酸化剤流量指令値を第 1 流量以上第 2 流量以下に補正することを特徴とす
る燃料電池システムの酸化剤流量制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池自動車等に用いられる燃料電池システムの酸化剤流量制御
方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来技術】

燃料電池自動車等に搭載される燃料電池には、固体高分子電解質膜の両側にア
ノードとカソードとを備え、アノードに燃料ガス（例えば水素ガス）を供給し、
カソードに酸化剤ガス（例えば酸素あるいは空気）を供給して、これらガスの酸
化還元反応にかかる化学エネルギーを直接電気エネルギーとして抽出するようにした
ものがある。

【0 0 0 3】

この種の燃料電池を用いた燃料電池システムとしては、燃料電池の両電極（アノード及びカソード）の差圧を制御可能に構成され、カソードに流入するガス流量や、出力電流に基づいて、差圧を制御するものがある（特許文献 1 参照）。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開平 7 - 2 4 9 4 2 1 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、燃料電池システムの運転状態が変動する過渡状態において、燃料電池に供給するエアの状態が高流量低圧力、低流量高圧力となるように要求されると、コンプレッサに過度な負担がかかるとともに差圧の制御が困難になって燃料電池の電解質膜に負担がかかり、燃料電池の信頼性を維持する上で好ましくないという問題があった。

【0 0 0 6】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、システムの運転状態が変動する過渡状態であっても、燃料電池の信頼性を維持することができる燃料電池システムの酸化剤流量制御方法を提供することを目的としている。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するためになされた本発明の請求項 1 に係る発明は、燃料と酸化剤とを供給されて発電する燃料電池（例えば、実施の形態における燃料電池 1）と、前記燃料電池に酸化剤を供給するコンプレッサ（例えば、実施の形態におけるエアコンプレッサ 3）と、前記酸化剤の流路上で前記燃料電池の下流に配置され、前記燃料電池の酸化剤圧力を調整する背圧弁（例えば、実施の形態における背圧弁 1 1）と、前記燃料と酸化剤との差圧を調整する差圧調整器（例えば、実施の形態におけるレギュレータ 5）と、これらを制御する制御装置（例えば、実施の形態における ECU 7）とを備えた燃料電池システムに適用され、付与される電流指令値から前記制御装置により酸化剤圧力指令値と酸化剤流量指令値と

を算出し、算出された前記酸化剤圧力指令値における酸化剤流量の上限値として定められた第 1 の流量と、前記酸化剤圧力指令値における酸化剤流量の下限值として定められた第 2 の流量とを前記酸化剤流量指令値と比較して、前記酸化剤流量指令値を第 1 流量以上第 2 流量以下に補正することを特徴とする。

【0 0 0 8】

この発明によれば、燃料電池システムの運転状態が変動して、前記燃料電池に供給される酸化剤に要求される圧力や流量が変動する場合であっても、前記酸化剤の流量を、コンプレッサで対応可能な流量（第 1 流量以上第 2 流量以下）に補正するため、コンプレッサに過度な負担がかかることなく、その機能を維持して運転を行うことができ、さらに、燃料電池の電極間の差圧を適正な範囲に制御できるため燃料電池の電解質膜に対する保護を高めることができ、燃料電池の信頼性を維持することができる。

【0 0 0 9】

【発明の実施の形態】

本発明に係る燃料電池システムの実施の形態を図 1 の図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の実施の形態における燃料電池システムの概略構成図である。

燃料電池 1 は、例えば固体ポリマーイオン交換膜等からなる固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルを複数積層して構成されたスタックからなる。

【0 0 1 0】

前記燃料電池 1 には、高圧水素供給システム 2 が水素ガス供給流路 1 2 を介して接続されている。前記高圧水素供給システム 2 は、水素タンク等の水素供給源を備え、該水素供給源から前記水素ガス供給流路 1 2 を介して燃料電池 1 のアノードに水素ガスを供給する。

【0 0 1 1】

また、前記燃料電池 1 には、エアコンプレッサ 3 がエア供給流路 1 3 を介して接続されている。前記エアコンプレッサ 3 は、前記エア供給流路 7 を介して燃料電池 1 のカソードにエア（酸化剤ガス）を供給する。

【0012】

前記燃料電池 1 は、アノードに燃料として水素ガスを供給され、カソードに酸化剤としてエア（酸素を含む空気）を供給されると、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電し、水が生成される。

【0013】

前記エアは発電に供された後、燃料電池 1 のカソードから、燃料電池 1 の下流に配置されたエア排出流路 16 にエアオフガスとして排出される。前記エア排出流路 16 上には背圧弁 11 が設けられ、該背圧弁 11 により前記燃料電池 1 のエア圧力を調整する。

【0014】

なお、燃料電池 1 に供給された水素ガスは発電に供された後、未反応の水素ガスが水素オフガスとして燃料電池 1 のアノードから水素オフガス循環流路（図示せず）に排出され、再び燃料電池 1 のアノードに供給されるようになっている。

【0015】

前記燃料電池 1 には、冷却システム 4 が冷却水流路 15 を介して接続されている。前記冷却システム 4 は、冷却媒体である冷却水を循環させるためのポンプ等を備え、前記冷却水流路 9 を介して燃料電池 1 のセル間に冷却水を供給する。このように冷却水を燃料電池 1 に循環させることで、発電時の発熱による燃料電池 1 の温度上昇を抑制して、燃料電池 1 を適正な温度で運転させることができる。

【0016】

また、前記水素ガス供給流路 12 には、遮断弁 10、圧力制御弁 14 が設けられている。前記遮断弁 10 を制御することにより、水素の流量が制御される。また、前記圧力制御弁 5 は、エア供給流路 13 から分岐した信号圧流路 14 に接続され、カソードに供給されるエアとの差圧が適正なものとなるように、アノードに供給される水素の圧力を制御する。

【0017】

また、エア供給流路 13 には、流量センサ 8 と圧力センサ 9 が設けられ、これらのセンサ 8、9 により、燃料電池 1 のカソードに供給されるエアの流量や圧力

を検出する。

また、前記燃料電池 1 は、電線 1 7 を介して負荷 6 に接続され、燃料電池 1 での発電電力が負荷 6 に供給される。

【 0 0 1 8 】

本実施の形態における燃料電池システムは、制御装置（E C U : Electric Control Unit）7 を備えている。この E C U 7 は、各センサ 8、9 での検出値（流量 Q A、圧力 P A）、負荷 6 の状態、アクセル開度 A P 等に基づいて、各機器 3、4、6、1 0、1 1 の制御を行う。

【 0 0 1 9 】

このように構成された燃料電池システムにおけるエア流量制御について、図 2 を用いて説明する。

図 2 は図 1 に示した燃料電池システムの制御を示すフローチャートである。まず、ステップ S 1 2 で、前記アクセル開度 A P や負荷 6 の状態から要求される電流指令値に基づいて、燃料電池 1 に供給するエアの圧力指令値と流量指令値を算出する。ステップ S 1 4 で、エア圧力指令値に対応する上限エア流量をテーブル 1 にて検索する（図 4 参照）。

【 0 0 2 0 】

そして、ステップ S 1 6 で、エア流量指令値が、前記上限エア流量よりも大きいかどうかを判定する。判定結果が Y E S であれば、ステップ S 1 8 に進み、上限エア流量をエア流量指令値に補正して、一連の処理を終了する。すなわち、図 4 に示したように、エア流量指令値 Q R E Q 1 が、その圧力指令値に対応する上限エア流量 Q H よりも大きい場合には、エア流量指令値 Q R E Q 1 を上限エア流量 Q H に補正する。

【 0 0 2 1 】

図 3 はエア圧力とエア流量の関係を示すグラフである。同図において、ゾーン A ~ C は、コンプレッサ 3 での実現可能領域、高流量低圧力、低流量高圧力の領域にそれぞれ対応する。

上述したように、エア流量指令値が、前記上限エア流量よりも大きい場合には、高流量低圧力領域 B に対応している。このような領域を実現しようとする

前記圧力制御弁 11 を全開にしても系の圧損により圧力が上昇してしまい、エアコンプレッサ 3 への負担が過大となってしまう。本実施の形態においては、上述したように、前記エア流量指令値を前記上限エア流量に補正することで、コンプレッサ 3 に過度な負担がかかることを防止している。

【0022】

また、ステップ S16 において判定結果が NO であればステップ S20 に進む。ステップ S20 で、エア圧力指令値に対応する下限エア流量をテーブル 2 にて検索する（図 5 参照）。そして、ステップ S22 で、エア流量指令値が下限エア流量よりも低いかどうかを判定し、判定結果が YES であれば、ステップ S24 に進み、判定結果が NO であれば一連の処理を終了する。すなわち、図 5 に示したように、エア流量指令値 QREQ2 が、その圧力指令値に対応する下限エア流量 QL よりも大きい場合には、エア流量指令値 QREQ2 を上限エア流量 QL に補正する。

【0023】

このように、エア流量指令値が、前記下限エア流量よりも小さい場合には、低流量高圧力領域 C に対応している。このような領域を実現しようとする、前記圧力制御弁 11 を全閉にしても制御弁 11 からエアが流出して圧力が低下してしまい、エアコンプレッサ 3 への負担が過大となってしまう。本実施の形態においては、上述したように、前記エア流量指令値を前記下限エア流量に補正することで、コンプレッサ 3 に過度な負担がかかることを防止している。さらに、燃料電池 1 の電極間の差圧を適正な範囲に制御できるため燃料電池 1 の電解質膜に対する保護を高めることができる。

【0024】

なお、本発明における燃料電池システムは、上述した実施の形態のみに限られるものではない。また、前記燃料電池システムは、燃料電池自動車に好適に用いることができるが、他の用途、例えば燃料電池搭載のオートバイやロボット、定置型やポータブル型の燃料電池システムにも適用することができるのはもちろんである。

【0025】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に係る発明によれば、コンプレッサや燃料電池の電解質膜に過度な負担がかかることなく、その機能を維持して運転を行うことができ、燃料電池の信頼性を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態に係る燃料電池システムを示す概略構成図である。

【図 2】 図 1 に示した燃料電池システムにおけるエア流量制御を示すフローチャートである。

【図 3】 エア圧力とエア流量の関係を示すグラフである。

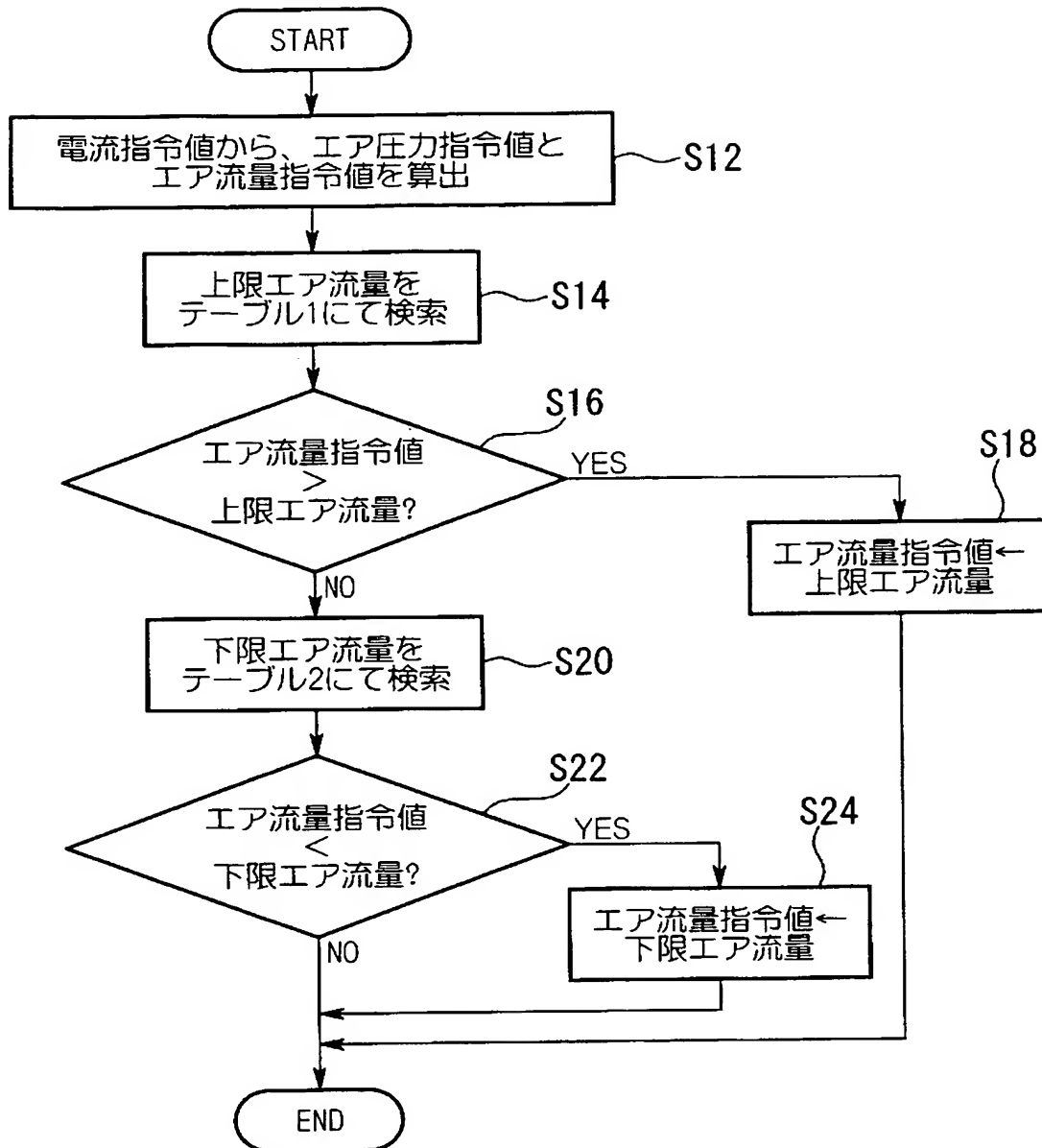
【図 4】 図 2 に示したテーブル 1 である、上限エア流量とエア圧力指令値の関係を示すグラフである。

【図 5】 図 2 に示したテーブル 2 である、下限エア流量とエア圧力指令値の関係を示すグラフである。

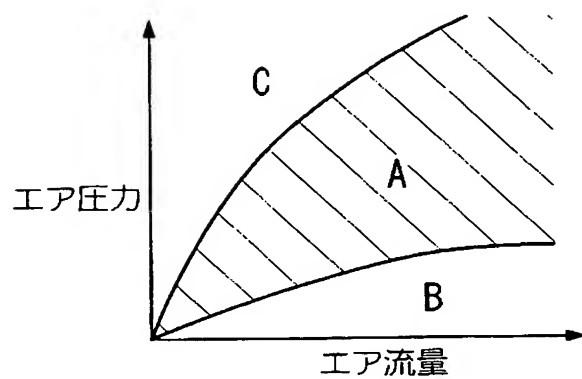
【符号の説明】

- 1 燃料電池
- 2 水素タンク
- 3 エアコンプレッサ
- 4 冷却システム
- 5 レギュレータ
- 7 E C U
- 8 流量センサ
- 9 圧力センサ

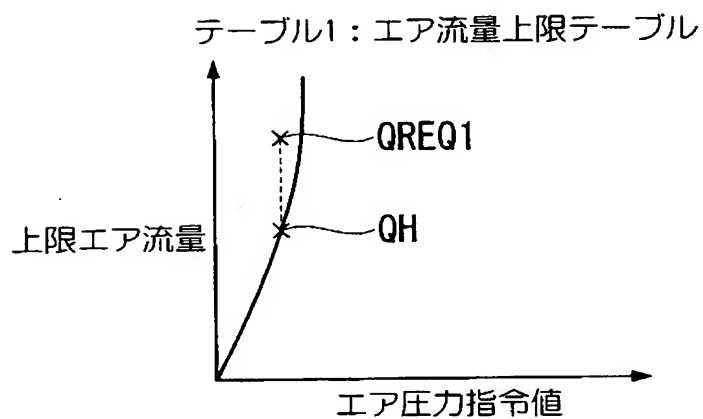
【図 2】



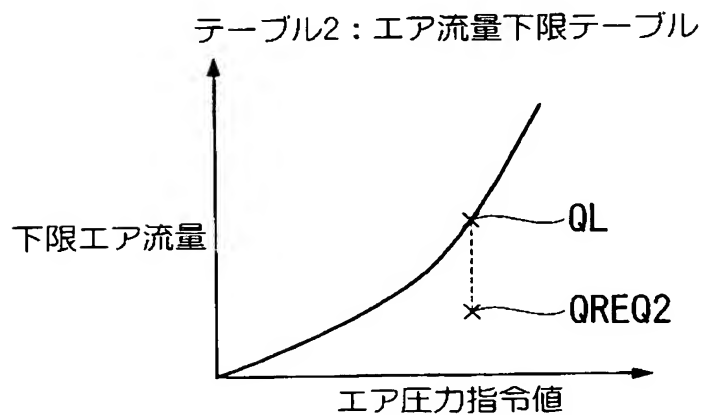
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 システムの運転状態が変動する過渡状態であっても、燃料電池の信頼性を維持することができる燃料電池システムの酸化剤流量制御方法を提供する。

【解決手段】 燃料電池 1 と、これに酸化剤を供給するコンプレッサ 3 と、前記酸化剤の流路上で前記燃料電池 1 の下流に配置され、前記燃料電池 1 の酸化剤圧力を調整する背圧弁 11 と、前記燃料と酸化剤との差圧を調整する差圧調整器 5 と、これらを制御する制御装置 7 とを備えた燃料電池システムに適用され、付与される電流指令値から前記制御装置 7 により酸化剤圧力指令値と酸化剤流量指令値とを算出し、算出された前記酸化剤圧力指令値における酸化剤流量の上限値として定められた第 1 の流量と、前記酸化剤圧力指令値における酸化剤流量の下限値として定められた第 2 の流量とを前記酸化剤流量指令値と比較して、前記酸化剤流量指令値を第 1 流量以上第 2 流量以下に補正する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 4 4 0 3 4
受付番号	5 0 2 0 1 7 9 4 1 6 6
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 2 8 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】 西 和哉
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 村山 靖彦

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 4 4 0 3 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社